

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-150294

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

G06T 7/20
H04N 7/18

(21)Application number : 2000-338627

(71)Applicant : MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 07.11.2000

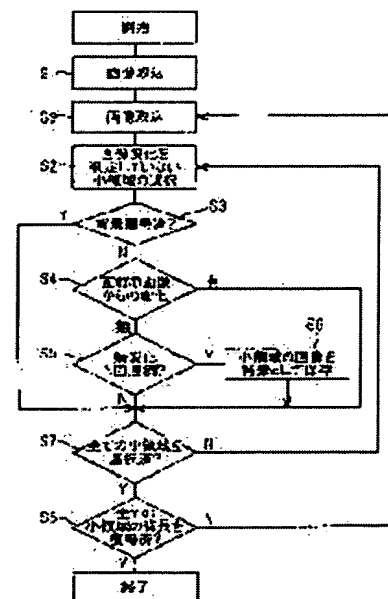
(72)Inventor : IGARASHI TAKASHI
NIWAKAWA MAKOTO

(54) BACKGROUND IMAGE ACQUISITION METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method that can acquire a background image through simple processing.

SOLUTION: Images sampled from an animation including a moving object are segmented into small regions of the same square size. For each small region, the computation of a correlation value between an image sampled at every constant time and an immediately previously sampled image is repeated, and the value is used to determine whether a change occurs from the immediately previous image or not. From the transition of time, it is determined whether the image pictured in the small regions is a background or not, so that a background image can be acquired.



背景画像取得フローチャート

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-150294
(P2002-150294A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 T 7/20	2 0 0	G 0 6 T 7/20	2 0 0 B 5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	K 5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-338627 (P2000-338627)

(22) 出願日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(71) 出願人 000006105

株式会社明電舎

東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72) 発明者 五十嵐 貴

東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会
社明電舎内

(72) 発明者 庭川 誠

東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会
社明電舎内

(74) 代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

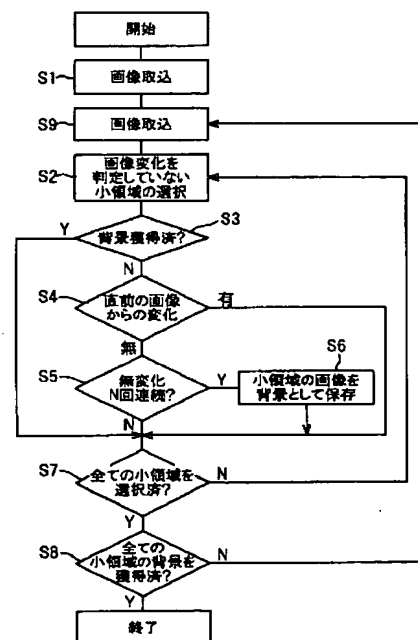
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 背景画像獲得方式及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 背景画像を簡単な処理で獲得できる方法を提供するにある。

【解決手段】 移動物体を含む動画からサンプリングした画像を正方形で同一の大きさの小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、その時間推移から小領域に写っている画像が背景であるかどうかを判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。



背景獲得フローチャート

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動物体を含む動画からサンプリングした画像を正方形で同一の大きさの小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、その時間推移から小領域に写っている画像が背景であるかどうかを判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項2】 移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との差分をとって差の絶対値が十分大きいといえる画素の小領域中に占める割合の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項3】 移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値の変化量から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項4】 画像内で遠近がある場合に、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を、写っているところの距離に応じて遠いほど面積が小さくなるように小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項5】 移動物体の移動方向が一定の場合に、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を、移動方向と平行に近い方向の辺が短くなるような小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項6】 移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとに

サンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続き、その無変化状態の最初と最後の画像に変化が無いことが確認されたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項7】 静止した単一の撮像装置で対象領域の背景と移動物体からなる画像を時系列的に取込み、前記撮像装置から取り込んだ移動物体の画像部分または背景画像を抽出する背景画像差分法に関わり、前記撮像装置の各フレーム画像を同一の大きさで矩形の小領域に分割して、最新のフレーム画像と1つ前のフレーム画像において各小領域毎に比較を行い、最新のフレーム画像が絶えず入力され、前記比較を行った小領域において一定期間、両比較画像の差が少ないときには、その間の画像の何れか又は画像の平均である小領域画像を背景画像部分とすることを特徴とする背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項8】 前記小領域の分割方法において、入力される画像に遠近がある場合、背景の遠方に相当する部分の小領域の面積を、背景の近方に相当する部分の面積より小さくなるように分割することを特徴とする請求項7記載の背景画像獲得方法及びその装置。

【請求項9】 前記小領域の分割方法において、入力される画像に移動物体の存在と、移動する方向が判っている場合、移動方向と平行に近い辺が短くなるように分割することを特徴とする請求項7記載の背景画像獲得方法及びその装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、背景画像獲得方式及びその装置に関する。詳しくは、背景差分法などで使われる移動物体を含まない背景画像を、移動物体を含む動画画像から獲得する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】自動監視システムなどで画像処理を用いて移動物体を検出する場合に用いられる代表的な手法として背景差分法がある。これは移動物体が含まれていない画像を予め背景画像として取り込んでおき、これと現在の画像の差分をとることにより移動物体を検出する方法である。

【0003】まず、この背景差分法としては、移動物体を含む動画画像から人手により獲得する方法がある。これは背景画像を獲得したい場所の映像から人が移動物体のないタイミングを見計らって、または移動物体が通らないよう処置を施して、移動物体を含まない背景画像を獲得する方法である。

【0004】画像処理を用いる方法としては次のようなものがある。動画を一定時間おきにサンプリングしそれを蓄積すると、サンプリングした画像の各画素について

輝度値の集合が得られる。この集合に対して統計処理を施すことによって、背景画像の各画素の輝度値を決定する方法がある。

【0005】これは背景の輝度値には大きな変化はなく、図5に示すように、移動物体通過中には輝度値は大きく変動はするが、背景の輝度近辺の輝度値の頻度が高いことを利用するもので、施される統計処理として平均、メディアンなどが用いられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】人手で移動物体が確実に含まれない処置、例えば道路であれば交通規制がとれるならば、確実に移動物体を含まない背景画像を獲得できる。しかし、そのような処置がとりにくい場合が多く、そのときには人がタイミングを見計らうことになるが、獲得したい画像範囲に移動物体が全く無い状態になることは場所によっては極めてまれである。

【0007】また、背景画像は明るさ、天候によって変化するため、適宜更新していくほうが良い場合が多いが、人手による方法ではこれについては全く考慮の外である。先に述べた画像処理による方法では、移動物体が含まれる動画から背景画像を獲得することができ、また同様の処理を適宜行うことで背景画像の更新も可能である。

【0008】しかし、各画素ごとに統計処理を行うため、統計処理を行うのに十分な量の輝度値の集合または輝度値のヒストグラムなどのデータを各画素ごとに保持しておかなければならず、そのため計算量も多い。また、明るさの変化が激しい場合などにはそれに追従して背景を更新することは難しい。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の請求項1に係る背景画像獲得方法及びその装置は、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を正方形で同一の大きさの小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、その時間推移から小領域に写っている画像が背景であるかどうかを判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。

【0010】上記課題を解決する本発明の請求項2に係る背景画像獲得方法及びその装置は、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との差分をとって差の絶対値が十分大きいといえる画素の小領域中に占める割合の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。

【0011】上記課題を解決する本発明の請求項3に係る背景画像獲得方法及びその装置は、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値の変化量から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。

10 【0012】上記課題を解決する本発明の請求項4に係る背景画像獲得方法及びその装置は、画像内で遠近がある場合に、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を、写っているところの距離に応じて遠いほど面積が小さくなるように小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。

20 【0013】上記課題を解決する本発明の請求項5に係る背景画像獲得方法及びその装置は、移動物体の移動方向が一定の場合に、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を、移動方向と平行に近い方向の辺が短くなるような小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続いたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。

30 【0014】上記課題を解決する本発明の請求項6に係る背景画像獲得方法及びその装置は、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像との相関値の計算を一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返して、その値から直前の画像からの変化の有無を判定し、無変化の状態が一定回数続き、その無変化状態の最初と最後の画像に変化が無いことが確認されたら小領域に写っている画像が背景であると判断することにより、背景画像を獲得することを特徴とする。

40 【0015】上記課題を解決する本発明の請求項7に係る背景画像獲得方法及びその装置は、静止した単一の撮像装置で対象領域の背景と移動物体からなる画像を時系列的に取込み、前記撮像装置から取り込んだ移動物体の画像部分または背景画像を抽出する背景画像差分法に関わり、前記撮像装置の各フレーム画像を同一の大きさで矩形の小領域に分割して、最新のフレーム画像と1つ前のフレーム画像において各小領域毎に比較を行い、最新のフレーム画像が絶えず入力され、前記比較を行った小

領域において一定期間、両比較画像の差が少ないときには、その間の画像の何れか又は画像の平均である小領域画像を背景画像部分とすることを特徴とする。

【0016】上記課題を解決する本発明の請求項8に係る背景画像獲得方法及びその装置は、請求項7記載の前記小領域の分割方法において、入力される画像に遠近がある場合、背景の遠方に相当する部分の小領域の面積を、背景の近方に相当する部分の面積より小さくなるように分割することを特徴とする。

【0017】上記課題を解決する本発明の請求項9に係る背景画像獲得方法及びその装置は、請求項7記載の前記小領域の分割方法において、入力される画像に移動物体の存在と、移動する方向が判っている場合、移動方向と平行に近い辺が短くなるように分割することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

【0019】1) 基本的な考え方

本方式は、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を小領域に切り分け、各小領域について直前にサンプリングした画像からの変化量を見積もる演算を行うことを、一定時間ごとにサンプリングされる画像に対して繰り返す。ある小領域について直前の画像からの変化量が小さければ変化がないと判定し、変化がない状態が一定回数以上（一定時間以上）連続すれば、その小領域に写っているのは背景であると判断してその小領域の画像を背景として保存する。全ての小領域について同様の処理を行うことで背景が獲得できる。

【0020】具体的なフローチャートを図1に示す。まず、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を取り込み（ステップS1）、画像変化を判定していない小領域を選択し（ステップS2）、背景を獲得しているか判定する（ステップS3）。次に、背景を獲得していないときには、直前の画像からの変化の有無かを判定し（ステップS4）、直前の画像からの変化がないときは、その無変化がN回連続するか否かを判定する（ステップS5）。

【0021】引き続き、その無変化がN回連続するときには、その小領域の画像を背景として保存し（ステップS6）、そして、全ての小領域の選択が済んでいるかを判定し（ステップS7）、選択が済んでいない場合には、小領域の選択に戻る（ステップS2）。その後、全ての小領域の選択が済んだら、全ての小領域の背景を獲得しているかを判定し（ステップS8）、いずれかの小領域の背景が獲得していないときには画像取込を繰り返し（ステップS9）、全ての小領域の背景を獲得しているときには終了する（ステップS10）。

【0022】ここでは、小領域の形は正方形で大きさは全て同一とし、直前にサンプリングした画像と現在の画像の小領域の間で相関値を計算して、その値が小さければ

ば変化があったと判定する。統計処理を行わないので保持するデータ量は少なく、計算量も少ない。

【0023】2) 変化の有無の判定方法：その2

「基本的な考え方」と同様なフローチャートだが、変化の有無の判定方法が異なる。即ち、直前の画像からの変化量を見積もる演算として、直前の画像と現在の画像の小領域について差分をとって、差の絶対値がある一定値より大きくなる画素が小領域の全画素数に占める割合が大きければ変化があったと判定する。差分という簡単な演算なので「基本的な考え方」よりさらに計算量が少なくなる。

【0024】3) 変化の有無の判定方法：その3

「基本的な考え方」と同様なフローチャートだが、変化の有無の判定方法が異なる。即ち、直前の画像とある画像（例えば一番はじめに取り込んだ画像など任意で良い。）の相関値と、その画像と現在の画像の相関値を計算し、その相関値の差が大きければ変化があったと判定する。直前の画像を保持しておく必要がないため、保持するデータ量は「基本的な考え方」よりさらに少ない。

【0025】4) 小領域の設定：その2

「基本的な考え方」と同様なフローチャートだが、小領域の設定が異なる。即ち、図2に示すように、同一画像内で距離の遠近がある場合、遠い部分は小領域の面積を小さくし、近い部分は大きくする。遠近がある場合には同じ距離移動しても見た目上遠方では変化が小さく見えてしまうため、小領域の面積を遠近に関わらず同一にした場合には遠方の写った小領域の画像の変化量が小さくなり誤った画像を背景とする確率が相対的に高くなってしまいが、このように距離に応じて小領域の面積を設定することで遠近による画像の変化量の差をなくすることができるので、誤った画像を背景とする確率を低くできる。

【0026】5) 小領域の設定：その3

「基本的な考え方」と同様なフローチャートだが、小領域の設定が異なる。図3に示すように、移動物体の移動方向が一定の方向に決まっている場合、矩形領域の移動方向と平行に近い方向の辺の長さを短くする。本方式は小領域単位で移動物体のない状態を見つけだして背景画像を獲得する方式である。そのため小領域に移動物体がある時間を短くできれば相対的に移動物体のない時間が長くなり、より短時間で背景画像を獲得できることになる。本実施例では移動方向が一定の場合に、移動方向の辺の長さを短くしておくことで小領域に移動物体がある時間を短くできるので、背景画像を獲得する時間も短くなる。

【0027】6) 無変化確認の追加

「基本的な考え方」に変化の有無の確認を追加したものである。即ち、「基本的な考え方」と同様に、ある小領域を無変化だと判定し、その小領域の無変化連続数が1の時点でその小領域の画像を保存しておく。その後、無

変化状態がある一定回数になったところで、その時点の小領域の画像と先に保存した画像とを比較して無変化であることが確認されたら、その時点の画像を背景として保存する。

【0028】具体的なフローチャートを図4に示す。まず、移動物体を含む動画からサンプリングした画像を取り込み（ステップT1）、画像変化を判定していない小領域を選択し（ステップT2）、背景を獲得しているか判定する（ステップT3）。次に、背景を獲得していないときには、直前の画像からの変化の有無を判定し（ステップT4）、無変化が1回目か否かを判定し（ステップT11）、無変化が1回目のときには、その小領域の画像を保存する（ステップT12）。

【0029】引き続き、無変化が1回目でないときは、その無変化がN回連続するか否かを判定し（ステップT5）、無変化がN回連続するときには、1回目の画像と比較し（ステップT13）、変化の有無を判定する（ステップT14）。そして、その変化が無ければ、その小領域の画像を背景として保存する（ステップT6）。そして、全ての小領域の選択が済んでいるかを判定し（ステップT7）、選択が済んでいない場合には、小領域の選択に戻る（ステップT2）。

【0030】その後、全ての小領域の選択が済んだら、全ての小領域の背景を獲得しているかを判定し（ステップT8）、いずれかの小領域の背景が獲得していないときには画像取込を繰り返し（ステップT9）、全ての小領域の背景を獲得しているときには終了する（ステップT10）。これによりゆっくりと変化し続けている場合を除くことができる。

【0031】

【発明の効果】以上、実施例に基づいて具体的に説明し

たように、本発明によれば、以下の効果を奏する。

- 1) カメラ映像から背景画像を獲得できる。
- 2) 各小領域の無変化を計数し、直前の画像を保存しておけばよいので、保持しておくデータが少なくてすむ。
- 3) 小領域ごとに変化を判定する演算をすればよいので計算量が少ない。
- 4) 条件によっては背景画像を獲得する時間が短くなる。
- 5) 小領域の差分を取る方法では、無変化を計数する場合よりも、変化を判定する演算が簡単で計算量が少なくなる。
- 6) 相関値を用いる方法では、直前の画像を保持しておく必要がないので、より保持しておくデータがより少ない。
- 7) 画像内に距離の遠近がある場合に、誤った画像を背景とする確率がより低くなる。
- 8) 移動物体の移動方向が決まっている場合に、より短時間で背景画像が獲得できる。
- 9) 無変化の確認を行うことにより、より誤った画像を背景とする確率が低くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本的な考え方における背景獲得フローチャートである。

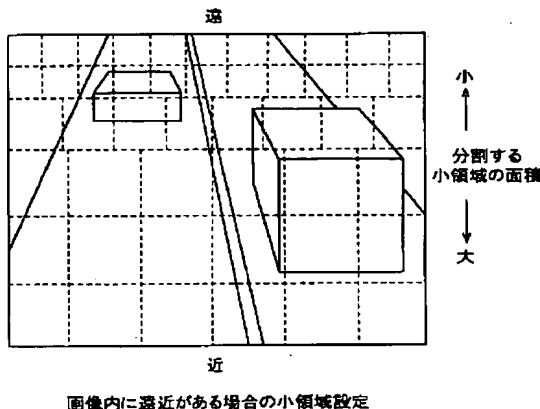
【図2】画像内に遠近がある場合の小領域設定を示す説明図である。

【図3】移動方向が一定の場合の小領域設定を示すフローチャートである。

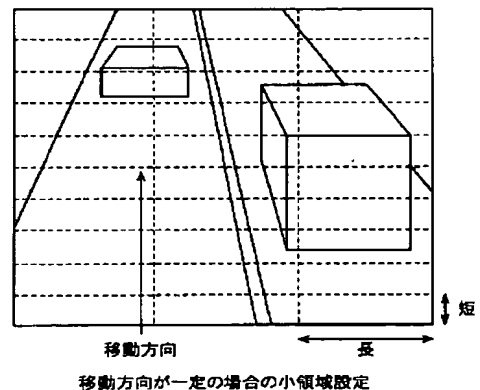
【図4】本発明の基本的な考え方に無変化確認を追加した背景獲得フローチャートである。

【図5】移動物体を含む動画のある画素の輝度値の時間変化の例を示すグラフである。

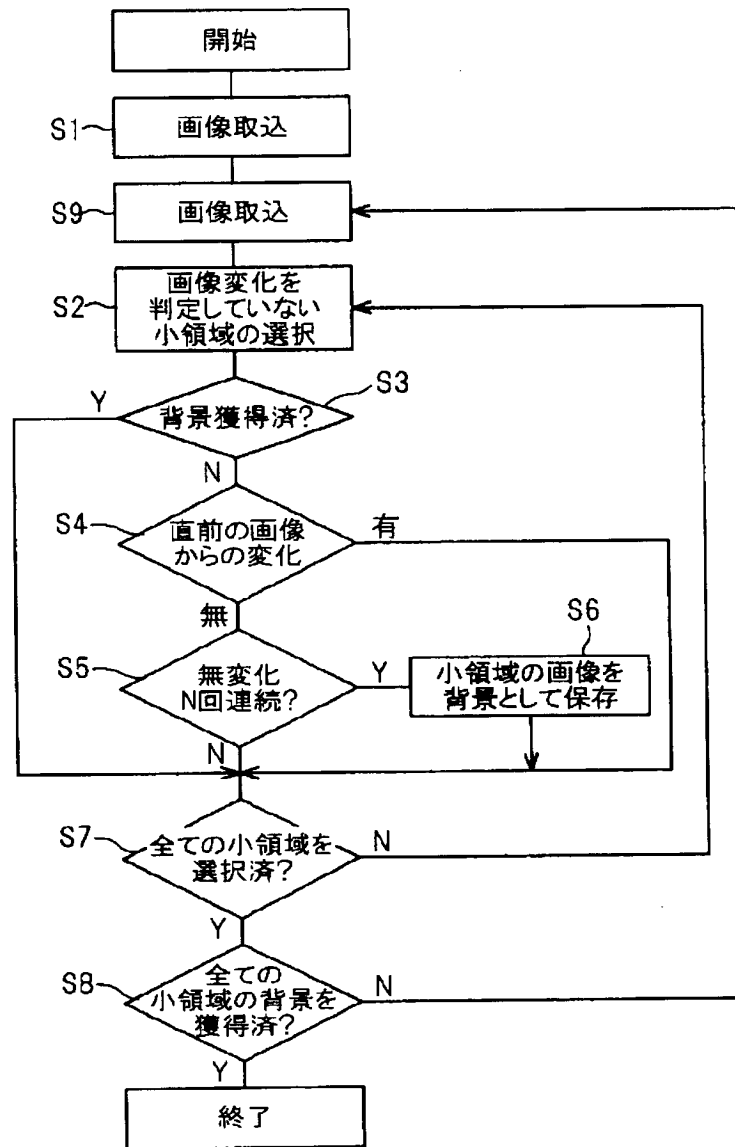
【図2】



【図3】

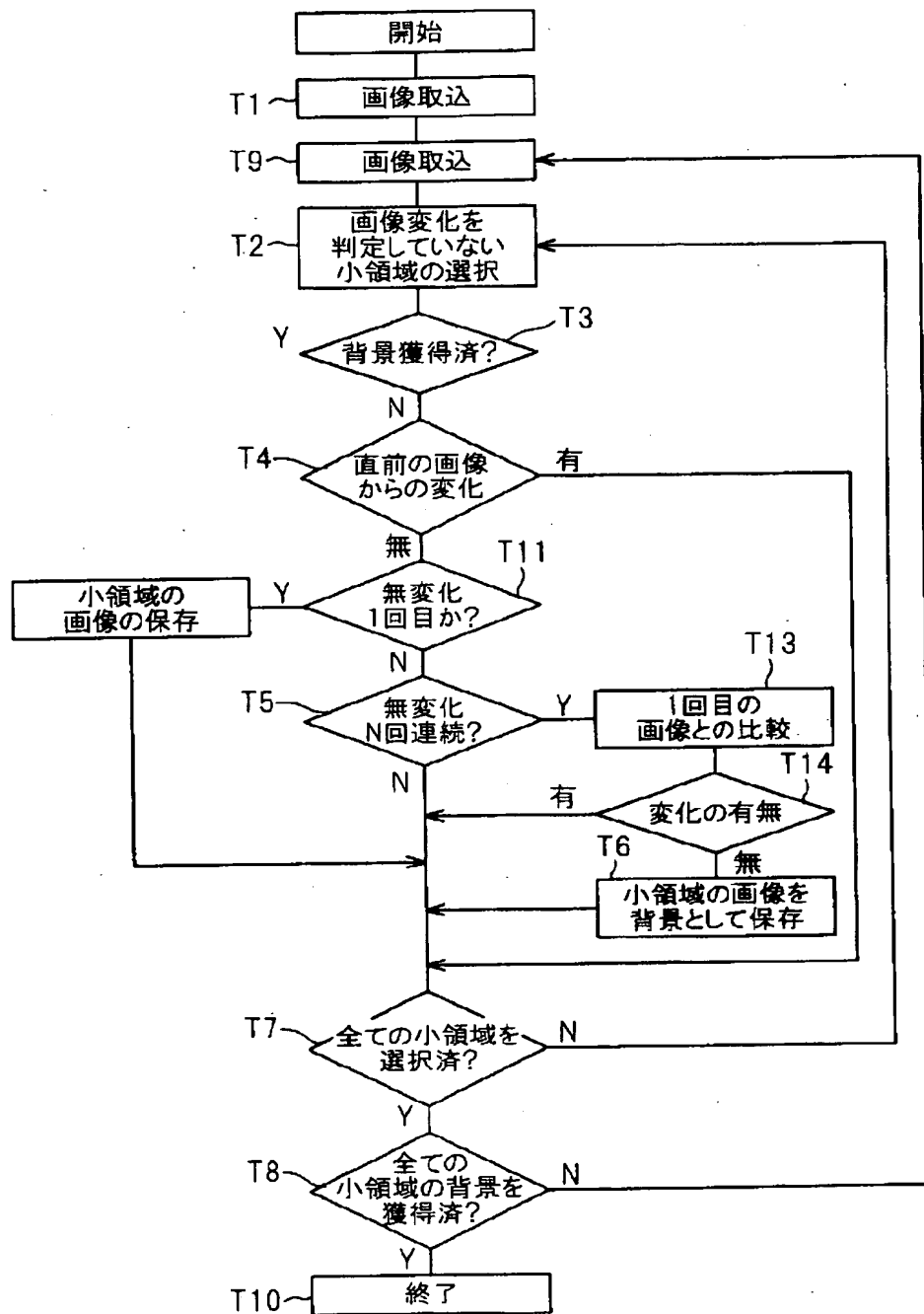


【図1】



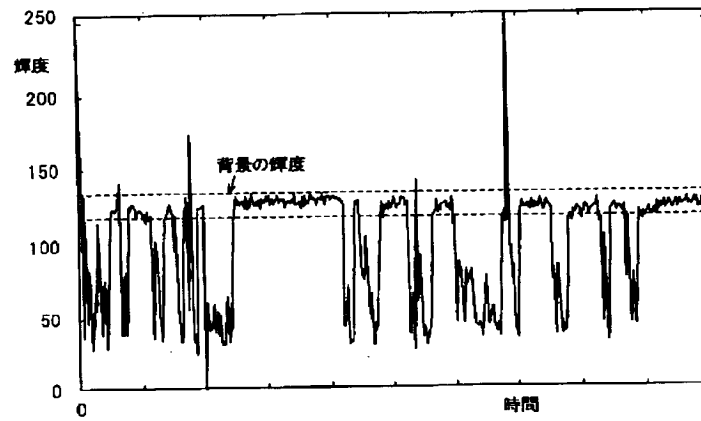
背景獲得フローチャート

【図4】



無変化確認付き背景獲得フローチャート

【図5】



移動物体を含む動画のある画像の輝度値の時間変化

フロントページの続き

F ターム(参考) 5C054 AA01 CC02 CH08 EA05 EB02
 FC12 FC13 FC15 FE18 GB02
 GB14 HA05 HA14
 5L096 AA06 FA34 FA52 FA54 GA08
 GA19 HA03